

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
Please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-284346
(43)Date of publication of application : 07.10.1994

(51)Int. Cl. H04N 5/335

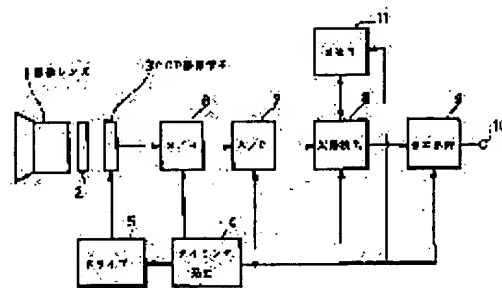
(21)Application number : 05-072249 (71)Applicant : SONY CORP
(22)Date of filing : 30.03.1993 (72)Inventor : MORI HIROSHI
SHIMURA MASAYUKI
MACHIJIMA EIJI

(54) AUTOMATIC DEFECT DETECTOR FOR SOLID-STATE IMAGE PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To accurately detect defective picture elements by relatively simple constitution.

CONSTITUTION: This detector is provided with a level difference detection circuit 21 for detecting the level difference of a first picture signal from the first picture element of a solid-state image pickup element 3 and a second picture signal from a second picture element around the first picture element, a comparator 22 for comparing the output signal of the level difference signal circuit 21 with a prescribed threshold value V_r and a memory 11 for storing the compared results of the comparator 22 for plural fields and the defective picture elements are decided by the stored information of the memory 11.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.12.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) ; 1998, 2000 Japanese Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-284346

(43)公開日 平成6年(1994)10月7日

(51)Int.Cl.⁵

H04N 5/335

識別記号

P

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全6頁)

(21)出願番号 特願平5-72249

(22)出願日 平成5年(1993)3月30日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 森 浩史

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(72)発明者 志村 雅之

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(72)発明者 町島 栄治

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(74)代理人 弁理士 松隈 秀盛

(54)【発明の名称】 固体撮像装置の自動欠陥検出装置

(57)【要約】

【目的】 比較的簡単な構成で精度良く、欠陥画素を検出することができるようにすることを目的とする。

【構成】 固体撮像素子3の第1画素よりの第1画素信号とこの第1画素の周辺の第2画素よりの第2画素信号とのレベル差を検出するレベル差検出回路21と、このレベル差信号回路21の出力信号と所定のしきい値 V_r とを比較するコンパレータ22と、このコンパレータ22の比較結果を複数フィールド分記憶するメモリ11とを有し、このメモリ11の記憶情報により欠陥画素を断定するようにしたものである。

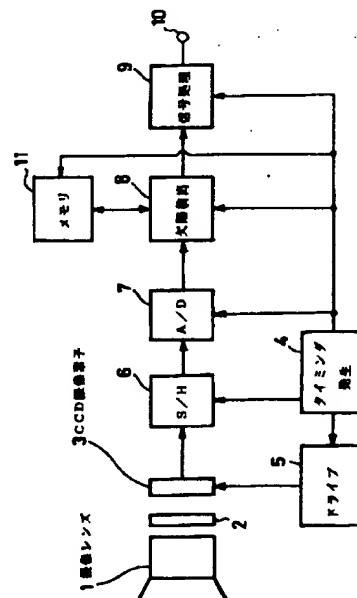


図1は本発明の一実施例を示すブロック図

【特許請求の範囲】

【請求項1】 固体撮像素子の第1画素よりの第1画素信号と前記第1画素の周辺の第2画素よりの第2画素信号とのレベル差を検出するレベル差検出回路と、前記レベル差検出回路の出力信号と所定のしきい値とを比較するコンパレータと、前記コンパレータの比較結果を複数フィールド分記憶するメモリとを有し、前記メモリの記憶情報により欠陥画素を断定するようにしたことを特徴とする固体撮像装置の自動欠陥検出装置。

【請求項2】 請求項1記載の固体撮像装置の自動欠陥検出装置において、上記固体撮像素子には補色モザイク配列のカラーフィルタが備えられたことを特徴とする固体撮像装置の自動欠陥検出装置。

【請求項3】 請求項2記載の固体撮像装置の自動欠陥検出装置において、前記補色モザイク配列のカラーフィルタはMg（マゼンタ）、G（グリーン）、Ye（イエロー）、Cy（シアン）の〔水平走査方向2列〕×〔垂直走査方向4行〕の繰り返しパターンで構成されていることを特徴とする固体撮像装置の自動欠陥検出装置。

【請求項4】 請求項3記載の固体撮像装置の自動欠陥検出装置において、奇数ラインはMg（マゼンタ）及びYe（イエロー）の混合した画素信号とG（グリーン）及びCy（シアン）の混合した画素信号との点順次の信号であると共に偶数ラインはG（グリーン）及びYe（イエロー）の混合した画素信号とMg（マゼンタ）及びCy（シアン）の混合した画素信号との点順次の信号であることを特徴とする固体撮像装置の自動欠陥検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、CCD等の固体撮像素子の局所的な結晶欠陥を自動的に検出できるようにした固体撮像装置の自動欠陥検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般にCCD等の半導体で形成した固体撮像素子では、半導体の局所的な結晶欠陥等によって過剰電荷が発生する欠陥画素が生じることがあり、このような場合、その欠陥画素が画質を劣化させる原因となることが知られている。従来よりこの欠陥画素に起因する画質劣化をなくすために、CCD等を用いた固体撮像装置においては、この欠陥画素を検出して、欠陥補正が行われている。

【0003】 先に自動欠陥検出機能を有する固体撮像装置として図3に示す如きものが提案されている。この図3につき説明するに、この図3において、1は撮像レンズを示し、この撮像レンズ1は被写体からの入射光を光学フィルタ2を介してCCD固体撮像素子3の撮像面に導く如くなる。

【0004】 このCCD固体撮像素子3としては例えば図4に示す如き補色モザイク配列のカラーフィルタを有

するカラーCCD固体撮像素子が用いられる。この補色モザイク配列のカラーフィルタはMg（マゼンタ）、G（グリーン）、Ye（イエロー）、Cy（シアン）の〔水平走査方向2列〕×〔垂直走査方向4行〕の繰り返しパターン構成となされたものである。

【0005】 このカラーCCD固体撮像素子3は電荷転送方式として例えばインターライン転送方式を採用している。このカラーCCD固体撮像素子3の各画素の信号電荷の読み出しと、垂直及び水平転送との各駆動制御は、タイミング発生回路4で発生される各種タイミング信号に基づいて、ドライブ回路5によって行われる。このカラーCCD固体撮像素子3の撮像出力信号（CCD出力信号）はサンプルホールド回路6でサンプルホールドされ、かつA-D変換器7でデジタル化された後、欠陥検出回路8に供給される。

【0006】 このカラーCCD固体撮像素子3から得られる空間的配列を図5に示す。ここでは補色モザイク配列のカラーCCD固体撮像素子をフィールド蓄積させたときの1フィールドの信号を例として示し、簡略化のため、各々の画素信号を以下の様に定義する。

【0007】

$$(Mg + Ye) = A$$

$$(G + Cy) = B$$

$$(G + Ye) = C$$

$$(Mg + Cy) = D$$

【0008】 従って、nライン目ではA₁₁、B₁₂、A₁₃……という組合せの画素信号が点順次で得られる。n+1ライン目ではC₂₁、D₂₂、C₂₃……という組合せの画素信号が点順次で得られ、更にn+2ライン目ではA₃₁、B₃₂、A₃₃……と再びnライン目と同じ色の組合せの画素信号が点順次で得られる。順次上述が繰り返される。

【0009】 輝度変化が少ない被写体を撮像した場合、各画素信号間には局所的にほぼ次式が成立する。

$$A_{11} \doteq A_{13} \doteq A_{15} \doteq \dots, A_{13} \doteq A_{33}$$

$$B_{12} \doteq B_{14} \doteq B_{16} \doteq \dots, B_{14} \doteq B_{34}$$

$$C_{21} \doteq C_{23} \doteq C_{25} \doteq \dots, C_{23} \doteq C_{43}$$

$$D_{22} \doteq D_{24} \doteq D_{26} \doteq \dots, D_{24} \doteq D_{44}$$

即ち、隣接する同色画素間の出力信号のレベル差は小さい。

【0010】 ここで、この欠陥検出回路8につき説明するに、図5に斜線で示す如く画素信号B₃₄に該当する画素が欠陥画素であったとする。この場合隣接する同色画素信号間の出力レベル差が生じ、B₃₂≠B₃₄≠B₃₆、B₁₄≠B₃₄となる。この欠陥検出回路8においてはこの出力信号の空間的相関性に着目し、欠陥画素を検出する。

【0011】 ここで画素信号B₃₄に該当する画素を判定画素とすると、この隣接する同色画素信号は画素信号B₃₂、B₃₆、B₁₄及びB₅₄の4画素信号である。画素信号B₃₂とB₃₄とのレベル差を例にとりて考えると、輝度変

化の少ない画面を撮像した場合は隣接する画素であるため $B_{32} \neq B_{34}$ が成立するはずであるが、画素信号 B_{34} に該当する画素が欠陥画素の場合 $B_{32} \neq B_{34}$ となるため、この画素信号 B_{32} と B_{34} とのレベル差を測定し、あるしきい値以上のときは、画素信号 B_{34} に該当する画素が欠陥画素であると推定できる。

【0012】この欠陥検出回路 8 よりの CCD 出力信号を信号処理回路 9 に供給し、この信号処理回路 9 で欠陥補正等各種の信号処理を施して、出力端子 10 に所定のカラービデオ信号を得る如くなされている。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】然しながら画素信号 B_{34} に該当する画素が欠陥でなくとも図 6 に示す如く画素信号 B_{32} と B_{34} との間に画像のエッジ成分が入力されるとやはり $B_{32} \neq B_{34}$ となってしまう、この画素信号 B_{34} に該当する画素を欠陥画素と誤検出してしまうこととなる不都合がある。

【0014】従って同一フィールド内で、上述の如く欠陥画素を検出するときには更に周辺の画素信号 B_{36} 、 B_{14} 及び B_{54} とこの画素信号 B_{34} との間の各々のレベル差を判定し、図 6 に示すような影響を排除しなければならない。

【0015】また判定画素信号の色は B であるが、周辺にある B 以外の色の画素信号例えば D_{22} と D_{24} とのレベル差及び D_{42} と D_{44} とのレベル差を検出し、この B_{32} と B_{34} との間にエッジ成分が存在するか否かのエッジ検出を行うなどの必要性を生じてくる不都合があった。

【0016】同様に B_{34} と B_{36} との間のエッジ検出には D_{24} と D_{26} とのレベル差判定及び D_{44} と D_{46} とのレベル差判定が必要であり、また B_{34} と B_{14} との間のエッジ検出には A_{13} と A_{33} とのレベル差判定及び A_{15} と A_{35} とのレベル差判定が必要である。これらのレベル差情報から画素信号 B_{34} に該当する画素を欠陥画素であるか否かの判定を行うためにはあらゆる入力画像のパターンを想定して、非常に複雑な検出アルゴリズムが必要となる不都合があった。

【0017】本発明は斯る点に鑑み比較的簡単な構成で精度良く欠陥画素を検出することができるようにすることを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明固体撮像装置の自動欠陥検出装置は例えば図 1、図 2 に示す如く固体撮像素子 3 の第 1 画素よりの第 1 画素信号とこの第 1 画素の周辺の第 2 画素よりの第 2 画素信号とのレベル差を検出するレベル差検出回路 21 と、このレベル差検出回路 21 の出力信号と所定のしきい値 V_r とを比較するコンパレータ 22 と、このコンパレータ 22 の比較結果を複数フィールド分記憶するメモリ 11 とを有し、このメモリ 11 の記憶情報により欠陥画素を断定するようにしたものである。

【0019】本発明固体撮像装置の自動欠陥検出装置は例えば図 1 及び図 4 に示す如く上述において、固体撮像素子 3 には補色モザイク配列のカラーフィルタが備えられたものである。

【0020】本発明固体撮像装置の自動欠陥検出装置は例えば図 1 及び図 4 に示す如く、上述において、補色モザイク配列のカラーフィルタは Mg (マゼンタ)、G (グリーン)、Ye (イエロー)、Cy (シアン) の [水平走査方向 2 列] × [垂直走査方向 4 行] の繰り返しパターンで構成されているものである。

【0021】本発明固体撮像装置の自動欠陥検出装置は例えば図 1 及び図 5 に示す如く、上述において、奇数ラインは Mg (マゼンタ) 及び Ye (イエロー) の混合した画素信号 A と G (グリーン) 及び Cy (シアン) の混合した画素信号 B との点順次の信号であると共に偶数ラインは G (グリーン) 及び Ye (イエロー) の混合した画素信号 C と Mg (マゼンタ) 及び Cy (シアン) の混合した画素信号 D との点順次の信号であるものである。

【0022】

【作用】本発明によれば、メモリ 11 にレベル差検出回路 21 の出力信号としきい値 V_r との比較結果を複数フィールドに亘って記憶し、このメモリ 11 の記憶情報により欠陥画素を断定するようにしているので、エッジ成分があっても、欠陥画素を精度良く検出することができる。

【0023】

【実施例】以下図面を参照して、本発明固体撮像装置の自動欠陥検出装置の一実施例につき説明しよう。この図 1 において、図 3 に反応する部分には同一符号を付し、その詳細説明は省略する。本例においても、撮像レンズ 1 よりの被写体像を光学フィルタ 2 を介して、CCD 固体撮像素子 3 の撮像面に導く如くなる。

【0024】この CCD 固体撮像素子 3 としては例えば図 4 に示す如き補色モザイク配列のカラーフィルタを有するカラー CCD 固体撮像素子が用いられている。この補色モザイク配列のカラーフィルタは Mg (マゼンタ)、G (グリーン)、Ye (イエロー)、Cy (シアン) の [水平走査方向 2 列] × [垂直走査方向 4 行] の繰り返しパターン構成となされたものである。

【0025】このカラー CCD 固体撮像素子 3 は電荷転送方式として例えばインターライン転送方式を採用している。このカラー CCD 固体撮像素子 3 の各画素の信号電荷の読み出しと、垂直及び水平転送との各駆動制御は、タイミング発生回路 4 で発生される各種タイミング信号に基づいて、ドライブ回路 5 によって行われる。

【0026】このカラー CCD 固体撮像素子 3 の撮像出力信号 (CCD 出力信号) はサンプルホールド回路 6 でサンプルホールドされ、かつ A-D 変換器 7 でデジタル化された後、欠陥検出回路 8 a に供給される。

【0027】このカラー CCD 固体撮像素子 3 から得ら

れる空間的配列は図5に示す如くであり、ここでは補色モザイク配列のカラーCCD固体撮像素子をフィールド蓄積させたときの1フィールドの信号を例として示し、簡略化のため、前述のように、

$$(Mg + Ye) = A$$

$$(G + Cy) = B$$

$$(G + Ye) = C$$

$$(Mg + Cy) = D$$

と定義する。

【0028】従って、nライン目ではA₁₁, B₁₂, A₁₃ ……という組合せの画素信号が点順次で得られる。n+1ライン目ではC₂₁, D₂₂, C₂₃ ……という組合せの画素信号が点順次で得られ、更にn+2ライン目ではA₃₁, B₃₂, A₃₃ ……と再びnライン目と同じ色の組合せの画素信号が点順次で得られる。順次上述が繰り返される。

【0029】輝度変化が少ない被写体を撮像した場合、各画素信号間には局所的には上述と同様にほぼ次式が成立する。

【0030】

$$A_{11} \doteq A_{13} \doteq A_{15} \doteq \dots, A_{13} \doteq A_{33}$$

$$B_{12} \doteq B_{14} \doteq B_{16} \doteq \dots, B_{14} \doteq B_{34}$$

$$C_{21} \doteq C_{23} \doteq C_{25} \doteq \dots, C_{23} \doteq C_{43}$$

$$D_{22} \doteq D_{24} \doteq D_{26} \doteq \dots, D_{24} \doteq D_{44}$$

【0031】即ち、隣接する同色画素間の出力信号のレベル差は小さい。

【0032】本例による欠陥検出回路8aは図2に示す如く、入力端子21aより供給される隣接する同色画素信号のレベル差をレベル差検出回路21で検出し、このレベル差がしきい値V_r以上であるかどうかをコンパレータ22で判断し、このコンパレータ22の出力端子22aに得られるレベル差がしきい値V_r以上のときはこの画素信号に反応する画素を欠陥画素と判定してそのアドレス情報をメモリ11に記憶する如くする。

【0033】このメモリ11としては数フィールド例えば6フィールドに亘る欠陥画素アドレス情報を順次記憶できる如くする。このメモリ11としてはフィールドメモリ又はアドレスデータのみを記憶するRAM等が使用できる。

【0034】例えば図5に斜線で示す如く、画素信号B₃₄に該当する画素が欠陥画素であったとする。この場合隣接する同色画素信号間のレベル差が生じ、B₃₂ ≠ B₃₄ ≠ B₃₆となる。この同色画素信号間のレベル差がしきい値V_r以上のときに、このB₃₄のアドレス情報をメモリ11に記憶する。

【0035】本例においては上述した数フィールド例えば6フィールドに亘って、この欠陥画素のアドレス情報をメモリ11に記憶する如くする。また、このメモリ11にこの数フィールド例えば6フィールドに亘って、常に欠陥画素と判定された画素のみを欠陥画素と断定する

アルゴリズムを設ける如くする。

【0036】この欠陥検出回路8aよりのCCD出力信号を信号処理回路9に供給し、この信号処理回路9で欠陥補正等各種の信号処理を施して、出力端子10に所定のカラービデオ信号を得る如くする。

【0037】本例によれば欠陥画素を検出するのに隣接する同色画素信号のレベル差を得、このレベル差がしきい値V_r以上のときに、この画素信号に対応する画素の各フィールドのアドレス情報をメモリ11に記憶している、数フィールド例えば6フィールドに亘って、常に欠陥画素と判定された画素のみを欠陥画素と断定するようにしたので、時間積分効果により、動画像のエッジ成分を排除することができる。

【0038】従って本例によれば、誤検出の危険性が大幅に減り、検出精度が高くなる。また同一フィールド内のみで処理する場合に比し、欠陥検出アルゴリズムが簡略化する利益がある。

【0039】また上述実施例においては欠陥検出回路8aにおける、隣接同色画素信号のレベル差を比較するコンパレータ22のしきい値V_rを比較的下げておき、数フィールドに亘って常に欠陥画素と判定された画素を欠陥画素と断定したが、このしきい値V_rを上げておき、エッジ成分では間違っても誤検出ししない状態としておき、数フィールドに亘って1回でも欠陥画素と判定された画素を欠陥画素と断定するようにしても上述と同様の作用効果が得られないことは容易に理解できよう。

【0040】尚本発明は上述実施例に限ることなく本発明の要旨を逸脱することなく、その他種々の構成が取り得ることは勿論である。

【0041】

【発明の効果】本発明によればメモリ11にレベル差検出回路の出力信号としきい値V_rとの比較結果を複数フィールドに亘って記憶し、このメモリ11の記憶情報により欠陥画素を断定するようにしたので、エッジ成分があっても、欠陥画素を、簡単な構成で精度良く検出できる利益がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明固体撮像装置の自動欠陥検出装置の一実施例を示すブロック図である。

【図2】図1の要部の例を示すブロック図である。

【図3】従来の固体撮像装置の自動欠陥検出装置の例を示すブロック図である。

【図4】補色モザイク配列のカラーフィルタの例を示す線図である。

【図5】画素信号の空間的配列の例を示す線図である。

【図6】本発明の説明に供する線図である。

【符号の説明】

1 撮像レンズ

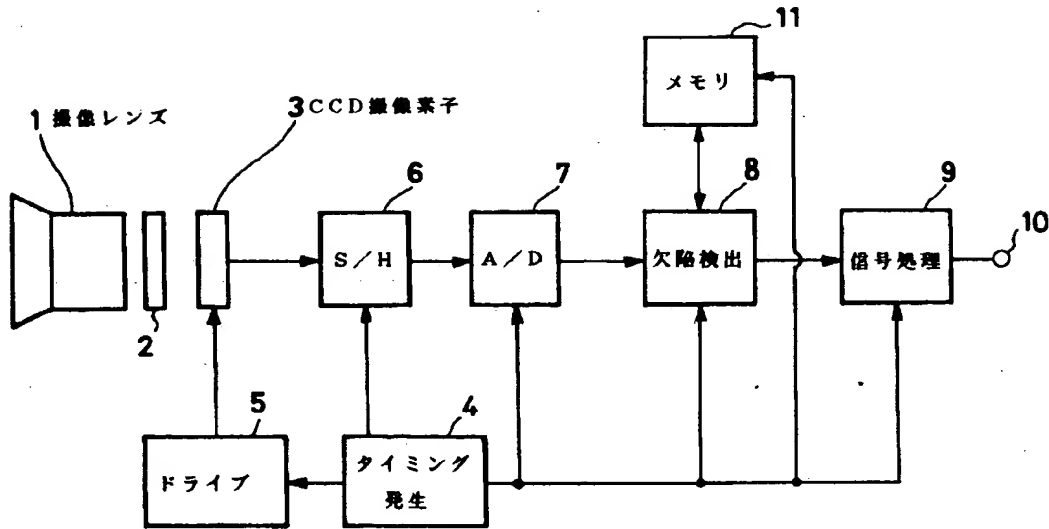
3 CCD固体撮像素子

8a 欠陥検出回路

9 信号処理回路
11 メモリ

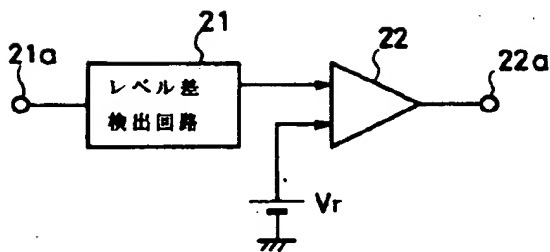
21 レベル差検出回路
22 コンパレータ

【図1】



本発明の一実施例を示すブロック図

【図2】

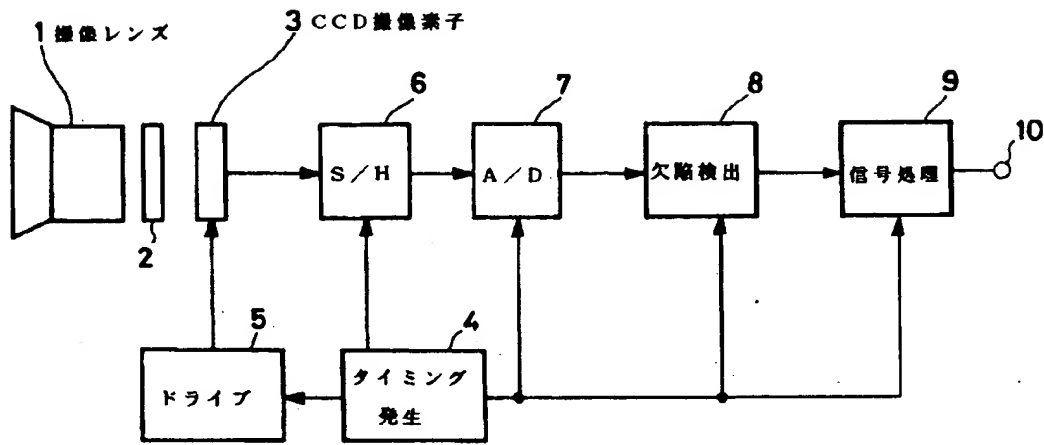


【図4】

Mg	G	Mg	G	Mg	G	-----
Ye	Cy	Ye	Cy	Ye	Cy	-----
G	Mg	G	Mg	G	Mg	-----
Ye	Cy	Ye	Cy	Ye	Cy	-----
Mg	G	Mg	G	Mg	G	-----

補色モザイク配列のカラーフィルタの例

【図3】



【図5】

nライン目	..	..	A ₁₁	B ₁₂	A ₁₃	B ₁₄	A ₁₅	B ₁₆	A ₁₇	..	..
n+1ライン目	..	..	C ₂₁	D ₂₂	C ₂₃	D ₂₄	C ₂₅	D ₂₆	C ₂₇	..	..
n+2ライン目	..	..	A ₃₁	B ₃₂	A ₃₃	B ₃₄	A ₃₅	B ₃₆	A ₃₇	..	..
⋮	..	..	C ₄₁	D ₄₂	C ₄₃	D ₄₄	C ₄₅	D ₄₆	C ₄₇	..	..
⋮	..	..	A ₅₁	B ₅₂	A ₅₃	B ₅₄	A ₅₅	B ₅₆	A ₅₇	..	..

画素信号の空間的配列図

【図6】

B ₁₂	A ₁₃	B ₁₄	A ₁₅	B ₁₆
D ₂₂	C ₂₃	D ₂₄	C ₂₅	D ₂₆
A ₃₂	B ₃₃	B ₃₄	A ₃₅	B ₃₆
D ₄₂	C ₄₃	D ₄₄	C ₄₅	D ₄₆
B ₅₂	A ₅₃	B ₅₄	A ₅₅	B ₅₆

B₃₂とB₃₄の間にエッジ成分が入力された場合の例